

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-336242

(43)Date of publication of application : 18.12.1998

(51)Int.Cl.

H04L 12/56

G06F 13/00

G06F 13/00

(21)Application number : 09-140540

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 29.05.1997

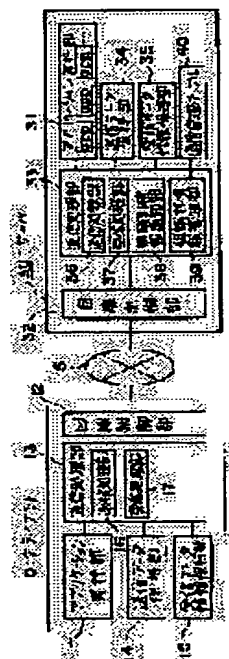
(72)Inventor : YAMATARI MITSUYOSHI
YAMADA KOICHI
SOMA HITOSHI

(54) DATA COMMUNICATION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To restart automatically communication between applications without imposing load on the application after restoration from line interruption.

SOLUTION: A communication processing section 33 assigns a session ID to a set of mutual applications for communication and reports to each application and manages with a communication management table 40 together with each application identification information. Upon the receipt of transmission data to which the session ID is added, an application to which data are to be given is specified based on the communication management table 40. Communication processing sections 13, 33 store transmission data to a transmission data information storage section 14 at data transmission and retransmit the stored data after restoration from line interruption. Moreover, the sections 13, 33 give the received data to an application at the reception of the data and store the data tentatively in a received data information storage section 34. However, the sections 13, 33 compare the received data with the stored data in the case of reception of data after line interruption recovery and do not give the received data to the application when coincident.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.05.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3088683

[Date of registration] 14.07.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-336242

(43)公開日 平成10年(1998)12月18日

(51)Int.Cl.⁹

識別記号

FI

H04L 12/56

H04L 11/20

102A

G06F 13/00

353

G06F 13/00

353T

357

357Z

審査請求 有 請求項の数2 OL (全13頁)

(21)出願番号

特願平9-140540

(22)出願日

平成9年(1997)5月29日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 山足 光義

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 山田 耕一

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 相馬 仁志

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

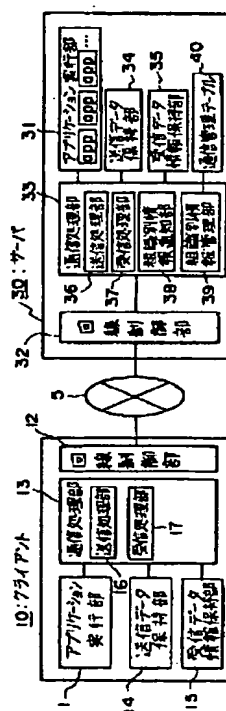
(74)代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

(54)【発明の名称】 データ通信システム

(57)【要約】

【課題】 回線断から復旧した後にアプリケーションに負荷をかけることなくアプリケーション間通信の再開を自動的に行う。

【解決手段】 通信処理部33は、通信を行う相互のアプリケーションの組にセッションIDを割り当て各アプリケーションに通知し、各アプリケーション識別情報と共に通信管理テーブル40で管理する。また、セッションIDが付加された送信データを受け取ると、通信管理テーブル40に基づいてデータを渡すべきアプリケーションを特定する。通信処理部13, 33は、データ送信時に送信データを送信データ情報保持部14に保持し、回線断後復旧後には保持したデータを再送する。また、データ受信時に受信データをアプリケーションに渡すと共に受信データ情報保持部34に一時保持する。但し、回線復旧後のデータ受信であれば、受信したデータと保持したデータとを比較し、一致すれば受信データをアプリケーションへ渡さない。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 通信回線を介してデータ通信を行うアプリケーションを実行するアプリケーション実行手段と、所定の通信手順に基づき回線の接続、切断、復旧処理及びその旨の通知を行う回線制御手段と、

を備えた少なくとも2台のコンピュータを有するデータ通信システムにおいて、

第1のコンピュータは、

前記通信回線を介して相互にデータ通信を行う相互のアプリケーションの組を識別するための組織別情報を前記アプリケーションの組に割り当てる組織別情報管理手段と、

組織別情報に各アプリケーションを特定しうるアプリケーション識別情報を対応させて記憶する通信管理テーブルと、

各アプリケーションに、当該アプリケーションに割り当てられた組織別情報を通知する組織別情報通知手段と、送信するデータを保持するための第1の送信データ保持手段と、

内部で動作するアプリケーションから組織別情報が付加された送信データを受け取ったとき、その組織別情報に基づき前記通信管理テーブルを参照することによってデータ送信先となるアプリケーションを特定し、前記送信データをその送信先アプリケーションが動作する前記コンピュータへ送信するとともに前記送信データを組織別情報を付加したまま前記第1の送信データ保持手段に書き込む第1の送信処理手段と、

前記通信回線を介して受信したデータに関する情報を保持するための第1の受信データ情報保持手段と、

前記通信回線を介して組織別情報が付加された受信データを受け取ったとき、その組織別情報に基づき前記通信管理テーブルを参照することによってデータの渡し先となるアプリケーションを特定し、前記受信データをそのアプリケーションに渡すとともに受信データに関する情報を前記第1の受信データ情報保持手段に書き込む第1の受信処理手段と、

を有し、

第1のコンピュータと通信を行う少なくとも1台の第2のコンピュータは、

送信するデータを保持するための第2の送信データ保持手段と、

内部で動作するアプリケーションから組織別情報が付加された送信データを、前記第1のコンピュータへ送信すると共に前記第2の送信データ保持手段に書き込む第2の送信処理手段と、

前記通信回線を介して受信したデータに関する情報を保持するための第2の受信データ情報保持手段と、

前記通信回線を介して受信したデータを送信先となるアプリケーションに渡すと共に受信したデータに関する情報を前記第2の受信データ情報保持手段に書き込む第2

の受信処理手段と、

を有し、

前記各送信処理手段は、通信回線断後、通信回線の復旧を確認したとき前記送信データ情報保持手段に保持した送信データを再送し、

前記各受信処理手段は、通信回線復旧後にデータを受信したとき、前記受信データ情報保持手段に保持した受信したデータに関する情報に基づき、通信回線復旧後に受信したデータがすでに受信済みであると判断したときにはアプリケーションへのデータ渡し及び受信データ情報の前記受信データ情報保持手段への書き込みを行わないことを特徴とするデータ通信システム。

【請求項2】 前記第1のコンピュータは、サーバコンピュータであり、

前記第2のコンピュータは、前記サーバコンピュータと前記通信回線を介してデータ通信を相互に行う1乃至複数のクライアントコンピュータであることを特徴とする請求項1記載のデータ通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、データ通信システム、特に通信回線を介したアプリケーション間通信の実行中に通信回線が切断されたとき並びにその後復旧されたときの処理に関する。

【0002】

【従来の技術】図11は、データ通信システムの一形態として従来からあるクライアント・サーバシステムの一例を示したシステム構成図である。図11において、回線制御部1、2は、クライアント3、サーバ4それぞれにおいて所定の通信プロトコルに基づき通信回線5を介しての通信処理を行うための手段である。アプリケーション実行部6、7は、相互にデータ送受信を行うアプリケーションを実行するための手段であり、実行中の各アプリケーションがデータ通信を行うことになる。このクライアント・サーバシステムにおいてTCP/IPプロトコルを使用して通信を行う場合、各回線制御部1、2は、通信相手先（サーバ4、クライアント3）との間のソケットをオープンして通信路を確立し、アプリケーション間からデータの受け渡しを行う。

【0003】ところで、無線回線や電話回線などの回線品質や使用環境によっては、通信回線5がデータ通信中に一時的に切れてしまう場合がある。回線断中のデータ送信は、当然ながら正常に終了しないわけであるが、回線制御部1、2は、このとき所定の通信プロトコルに従った所定回数のデータの再送を行う。そして、データ再送中に通信回線5が復旧した場合は、その再送処理によりデータ通信が正常に終了するので、各アプリケーションには正常終了のステータスが返されることになる。これにより、一時的な回線断によっては、各アプリケーションに何ら影響を与えずに処理を進めさせることができ

た。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、通信回線が切断した場合、通信プロトコルレベルでの再送の試行回数が所定数を越えてしまったりタイムアウトが発生したりして、結果的に通信プロトコルレベルでは対応しきれない場合がある。このとき、通信プロトコルは、通信を行っていたクライアント、サーバ上の各アプリケーションに対して、通信エラーが発生したという旨のステータスを返すことになる。このため、各アプリケーションでは、多くの場合、通信エラーの発生により何らかの処理を行わなくてはならない。場合によっては、処理の途中でであってもその処理を強制的に終了させなければならない。特に、データ送信側においては、データ送信中に回線断が発生すると、送信データは相手に届いたのか、それとも通信相手先から発せられる受信確認応答の受信が失敗したのかなどの切分けも困難であり、データの再送をすべきかどうかの判断が難しい。一方、データ受信側のアプリケーションにとっては、再送により同じデータを二度受信してしまう場合もあり得る。また、アプリケーションの内容によっては、処理を最初からやり直さなければならないものや、一旦握ったリソースを放さないことにより二度と通信を再開することができなくなる場合もあった。

【0005】このため、アプリケーションを開発する際、このような様々な事態を想定して復旧処理や再送処理のルーチンを作成しなければならず、アプリケーションの開発者に多大な負担をかけていた。

【0006】また、通信回線が復旧したとき、サーバにおいて複数のデータ受信アプリケーションが待機していた場合、データ送信アプリケーションは、どのデータ受信アプリケーションと通信路を再形成して処理を再開すればよいのか一意に特定できない。このため、データ送信アプリケーションは、やむを得ずデータ受信アプリケーションを再起動して最初から処理をやり直すことになるが、この際、回線断前に行っていた処理結果を破棄しなければならず効率的でない。場合によっては、どこまで前回の処理結果を破棄すべきなのか特定できない場合もあり得る。

【0007】本発明は以上のような問題を解決するためになされたものであり、その目的は、回線断から復旧した後にアプリケーション間通信の再開を自動的に行うデータ通信システムを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】以上のような目的を達成するために、第1の発明に係るデータ通信システムは、通信回線を介してデータ通信を行うアプリケーションを実行するアプリケーション実行手段と、所定の通信手順に基づき回線の接続、切断、復旧処理及びその旨の通知を行う回線制御手段とを備えた少なくとも2台のコンピ

ュータを有するデータ通信システムにおいて、第1のコンピュータは、前記通信回線を介して相互にデータ通信を行う相互のアプリケーションの組を識別するための組織別情報を前記アプリケーションの組に割り当てる組織別情報管理手段と、組織別情報に各アプリケーションを特定しうるアプリケーション識別情報を対応させて記憶する通信管理テーブルと、各アプリケーションに、当該アプリケーションに割り当てられた組織別情報を通知する組織別情報通知手段と、送信するデータを保持するための第1の送信データ保持手段と、内部で動作するアプリケーションから組織別情報が付加された送信データを受け取ったとき、その組織別情報に基づき前記通信管理テーブルを参照することによってデータ送信先となるアプリケーションを特定し、前記送信データをその送信先アプリケーションが動作する前記コンピュータへ送信するとともに前記送信データを組織別情報を付加したまま前記第1の送信データ保持手段に書き込む第1の送信処理手段と、前記通信回線を介して受信したデータに関する情報を保持するための第1の受信データ情報保持手段と、前記通信回線を介して組織別情報が付加された受信データを受け取ったとき、その組織別情報に基づき前記通信管理テーブルを参照することによってデータの渡し先となるアプリケーションを特定し、前記受信データをそのアプリケーションに渡すとともに受信データに関する情報を前記第1の受信データ情報保持手段に書き込む第1の受信処理手段とを有し、第1のコンピュータと通信を行う少なくとも1台の第2のコンピュータは、送信するデータを保持するための第2の送信データ保持手段と、内部で動作するアプリケーションから組織別情報が付加された送信データを、前記第1のコンピュータへ送信すると共に前記第2の送信データ保持手段に書き込む第2の送信処理手段と、前記通信回線を介して受信したデータに関する情報を保持するための第2の受信データ情報保持手段と、前記通信回線を介して受信したデータを送信先となるアプリケーションに渡すと共に受信したデータに関する情報を前記第2の受信データ情報保持手段に書き込む第2の受信処理手段とを有し、前記各送信処理手段は、通信回線断後、通信回線の復旧を確認したとき前記送信データ情報保持手段に保持した送信データを再送し、前記各受信処理手段は、通信回線復旧後にデータを受信したとき、前記受信データ情報保持手段に保持した受信したデータに関する情報に基づき、通信回線復旧後に受信したデータがすでに受信済みであると判断したときにはアプリケーションへのデータ渡し及び受信データ情報の前記受信データ情報保持手段への書込みを行わないようにしたものである。

【0009】第2の発明に係るデータ通信システムは、第1の発明において、前記第1のコンピュータは、サーバコンピュータであり、前記第2のコンピュータは、前記サーバコンピュータと前記通信回線を介してデータ通

信を相互に行う１乃至複数のクライアントコンピュータであるものとする。

【００１０】

【発明の実施の形態】以下、図面に基ついて、本発明の好適な実施の形態について説明する。

【００１１】図１は、本発明に係るデータ通信システムの一実施の形態を示した全体構成図である。本実施の形態では、本発明に係るデータ通信システムを有線若しくは無線の通信回線５を介して接続されたコンピュータ

（クライアント１０及びサーバ３０）で構成され、TCP/IPに基づきデータ通信を行うクライアント・サーバシステムに適用した場合の例で説明する。なお、クライアント１０及びサーバ３０は、一般的なコンピュータであり、データの送受信を双方向に行うことができる。また、本実施の形態では、便宜上、１台のクライアント１０のみを図示する。なお、本実施の形態では、本発明に係る第１のコンピュータがサーバ３０であり、第２のコンピュータがクライアント１０である。

【００１２】クライアント１０は、アプリケーション実行部１１、回線制御部１２、通信処理部１３、送信データ保持部１４及び受信データ情報保持部１５を有しており、更に通信処理部３３には、送信処理部１６と受信処理部１７とが搭載されている。アプリケーション実行部１１は、通信回線５を介してデータ通信を行うアプリケーションを実行するアプリケーション実行手段である。回線制御部１２は、回線制御手段として設けられ、所定の通信手順に基づき回線の接続、切断、復旧処理等の回線制御、通信制御を行い、更に回線断、復旧等が発生した旨の通知を行う。TCP/IPの通信プロトコルに基づく通信を行う場合、サーバ３０との間のソケットをオープンする。送信データ保持部１４は、第２の送信データ保持手段として設けられ、送信処理部１６によるデータ送信時に送信するデータを保持するために設けられた手段である。受信データ情報保持部１５は、第２の受信データ情報保持手段として設けられ、通信回線５を介して受信したデータに関する情報を保持するための手段である。送信処理部１６は、第２の送信処理手段として設けられ、内部で動作するクライアントアプリケーションから組織別情報が付加された送信データをサーバ３０へ送信すると共に送信データ保持部１４に書き込む。受信処理部１７は、第２の受信処理手段として設けられ、通信回線５を介して受信したデータを送信先となるサーバアプリケーションに渡すと共に受信したデータに関する情報を受信データ情報保持部１５に書き込むことで保持する。通信処理部１３は、送信処理部１６と受信処理部１７を搭載することで各機能を含むと共に一般的な通信処理機能を有している。

【００１３】サーバ３０は、アプリケーション実行部３１、回線制御部３２、通信処理部３３、送信データ保持部３４、受信データ情報保持部３５及び通信管理テ

ル４０を有しており、更に通信処理部３３には、送信処理部３６、受信処理部３７、組織別情報通知部３８及び組織別情報管理部３９が搭載されている。アプリケーション実行部１１は、通信回線５を介してデータ通信を行うアプリケーションを実行するアプリケーション実行手段であり、同時に複数の通信アプリケーションを実行することができる。回線制御部１２は、回線制御手段として設けられ、所定の通信手順に基づき回線の接続、切断、復旧処理等の回線制御、通信制御を行い、更に回線断、復旧等が発生した旨の通知を行う。TCP/IPの通信プロトコルに基づく通信を行う場合、クライアント１０との間のソケットをオープンする。

【００１４】送信データ保持部３４は、第１の送信データ保持手段として設けられ、送信処理部３６によるデータ送信時に送信するデータを保持するために設けられた手段である。受信データ情報保持部３５は、第１の受信データ情報保持手段として設けられ、通信回線５を介して受信したデータに関する情報を保持するための手段である。送信処理部３６は、第１の送信処理手段として設けられ、内部で動作するサーバアプリケーションから組織別情報が付加された送信データを受け取ると、その組織別情報に基づき通信管理テーブル４０を参照することによってデータ送信先となるクライアントアプリケーションを特定し、送信データをそのクライアントアプリケーションが動作するクライアント１０へ送信する。また、送信データを組織別情報を付加したまま送信データ保持部３４に書き込むことで保持する。受信処理部３７は、第１の受信処理手段として設けられ、通信回線５を介して組織別情報が付加された受信データを受け取ると、その組織別情報に基づき通信管理テーブル４０を参照することによってデータの渡し先となるアプリケーションを特定し、受信データをそのアプリケーションに渡し、また、受信データに関する情報を受信データ情報保持部３５に書き込む。組織別情報通知部３８は、組織別情報通知手段として設けられ、通信を行うクライアントアプリケーション及びサーバアプリケーションに、そのアプリケーションに割り当てられた組織別情報を通知する。組織別情報管理部３９は、組織別情報管理手段として設けられ、通信回線５を介して相互にデータ通信を行う相互のアプリケーションの組を識別するための組織別情報を、そのアプリケーションの組に割り当てるなど、通信路の形成、削除、回線の切断、復旧に伴い、通信管理テーブル４０の更新を行う。通信処理部３３は、送信処理部３６と受信処理部３７を搭載することで各機能を含むと共に一般的な通信処理機能を有している。更に、通信処理に依りて組織別情報通知部３８及び組織別情報管理部３９としての機能を発揮する。通信管理テーブル４０は、組織別情報に各アプリケーションを特定しうるアプリケーション識別情報を対応させて記憶する。

【００１５】図２は、本実施の形態における通信管理テ

ープル40の構成例を示した図である。このテーブルにおいて、通信を行う各アプリケーションを特定し関連づけている。クライアントアプリケーション識別情報としては、クライアント10側のアプリケーションを特定するための識別情報としてMACアドレス及び使用する通信ソケットハンドルの番号を含んでいる。本実施の形態におけるクライアント10のアプリケーション実行部11は、同時には唯一の通信アプリケーションのみを実行するため、他のクライアントと識別可能なMACアドレスをアプリケーション識別情報として使用するが、複数動作させるのであれば、IPアドレスやクライアントアプリケーション名等の情報も付加する必要がある。サーバアプリケーション識別情報としては、サーバ30側のアプリケーションを特定するための識別情報としてサーバ名及び使用する通信ソケットハンドルの番号を含んでいる。このアプリケーションの組に各組を識別するための組識別情報としてセッションIDを割り当て、更にこのレコードデータの有効“Y”/無効“Y”並びに回線断中“E”を示す有効フラグを付加する。なお、本実施の形態で用いる各アプリケーションの識別情報は例示であり、システム構成やアプリケーションの構成に応じて識別可能な他の情報を用いればよい。

【0016】上記構成のうち、アプリケーション実行部11、31、通信処理部13、33は、各機能を実現するアプリケーションソフトウェアをCPU上で実行することで実現される。また、回線制御部12、32は、TCP/IPなどの所定の通信プロトコルに基づいた通信を実現するためのハードウェア、ソフトウェア等で実現される。通信管理テーブル40は、メモリ上に設けるが、ディスク装置などの読み書き可能な記憶媒体でも実現可能である。送信データ保持部14、34及び受信データ情報保持部15、35も同様である。

【0017】本実施の形態において特徴的なことは、アプリケーション間通信の途中で通信回線5が切断された後、回線が復旧したときにアプリケーションに負担をかけることなくデータの再送を行えるようにしたことである。更に、回線復旧時に再接続先となるコンピュータ（サーバ30）において複数のアプリケーションが動作していても、その中から回線断前に通信を行っていたアプリケーションを一意に特定できるようにしたことである。これにより、通信回線5が復旧した後でもアプリケーションに負荷をかけることなくデータ通信を再開させることができる。

【0018】次に、本実施の形態における動作について各フローチャートを用いて説明するが、まず、アプリケーション間に通信路を形成する際に行われる回線接続処理、回線確立後にクライアント10がサーバ30に対してデータを正常に送信するときの処理、回線確立後にサーバ30がクライアント10に対してデータを正常に送信するときの処理及びアプリケーション間通信が終了し

通信路を切断する通信終了処理について説明する。その後にデータ通信中に回線断が発生したときの処理について説明する。

【0019】図3は、クライアント10側の通信処理部13における処理を示したフローチャートであり、図4は、サーバ30の側の通信処理部33における処理を示したフローチャートであるが、まず最初に図3及び図4を用いてアプリケーション間に通信路を形成する際に行われる回線接続処理についてクライアント10から接続要求を出した場合を例にして説明する。

【0020】クライアント10において常時稼動している通信処理部13は、アプリケーション実行部11で動作しているアプリケーション（以下、「クライアントアプリケーション」という）からサーバ30側のアプリケーション（以下、「サーバアプリケーション」という）と通信を行うための要求を受け付けると、サーバ30側に接続要求を出す（ステップ100、101）。

【0021】サーバ30において常時稼動している通信処理部33は、通信回線5を介してクライアント10からの接続要求を受け付けると（ステップ200）、まず、通信管理テーブル40から空いているエントリを探してセッションIDを取得する（ステップ201）。エントリの空きは、有効フラグを参照することで把握できる。すなわち、“N”の有効フラグのエントリを未使用と判断できる。そして、通信処理部33は、通信先となるサーバアプリケーションを起動する（ステップ202）。接続要求には、クライアント10側のMACアドレス、通信ソケットハンドル番号及び通信相手先となるサーバ名が含まれているので、これから起動の対象を特定できる。そして、起動されたサーバアプリケーションにセッションIDを通知する（ステップ203）。サーバアプリケーションが起動されクライアントアプリケーションとの通信路が確立されると、通信処理部33は、通信管理テーブル40に各アプリケーションの識別情報を書き込み（ステップ204）、有効フラグを“Y”に変更することでこのアプリケーション組のエントリの登録を終えた後（ステップ205）、クライアント10へセッションIDとともに接続処理の完了を通知する（ステップ206）。

【0022】クライアント10において、通信処理部13は、送られてきたセッションIDをデータ通信要求元のアプリケーションに渡す（ステップ103）。

【0023】このようにして、アプリケーション間に通信路が確立されると、次のようにしてアプリケーション間通信が行われる。まず、クライアント10からサーバ30へのデータを送信する際に行われる処理（図3のステップ111、図4のステップ221）について図5及び図6に示したフローチャートを用いて説明するが、ここではデータ送信が正常終了したときについて説明する。

【0024】クライアントアプリケーションがサーバアプリケーションにデータを送信する場合、クライアントアプリケーションは、送信するデータに通信路形成時に知らされたセッションIDを付加して送信要求を通信処理部13に渡すことになる。通信処理部13は、クライアントアプリケーションから送られてきた送信するデータ本体とセッションIDを受け取ると（ステップ141）、その送信するデータを送信データ保持部14に書き込むことで保持した後（ステップ142）、データ本体にセッションIDを付加したままサーバ30へ送信する（ステップ143、144）。なお、送信するデータのフォーマットの例を図7に示す。

【0025】図6において、サーバ30の通信処理部33は、クライアント10から送られてきたデータを受信すると（ステップ261）、受信データに含まれているセッションIDにより通信管理テーブル40を検索してサーバ名を取得することによって通信相手となるサーバアプリケーションを特定し（ステップ262）、そのアプリケーションにデータを渡す（ステップ263、267）。そして、受信したデータをそのまま受信データ情報保持部35に書き込む（ステップ268）。なお、前回のデータ受信処理において受信データ情報保持部35に保持した同一セッションIDのデータが存在すれば、それを消去する。この処理を終了すると、正常にデータを受信した旨を表す受信確認応答をクライアント10へ送出する（ステップ269）。なお、この受信確認応答メッセージのデータフォーマットの例を図8に示す。

【0026】クライアント10の通信処理部13は、サーバ30から送られてきた受信確認応答を受け取ることによってデータ送信処理が正常に終了したことを確認すると（ステップ147、148）、送信データ情報保持部14に一時保持しておいたデータを消去する（ステップ149）。このようにして、クライアントアプリケーションから送出されたデータは、特定のサーバアプリケーションに送られる。

【0027】次に、サーバ30からクライアント10へのデータ送信処理（図4のステップ211、図3のステップ111）について図9及び図10に示したフローチャートを用いて説明するが、ここではデータ送信が正常終了したときについて説明する。

【0028】サーバアプリケーションがクライアントアプリケーションにデータを送信する場合、サーバアプリケーションは、送信するデータに通信路形成時に知らされたセッションIDを付加して送信要求を通信処理部33に渡すことになる。通信処理部33は、サーバアプリケーションから送られてきた送信するデータ本体とセッションIDを受け取ると（ステップ271）、受け取ったセッションIDにより通信管理テーブル40を検索して通信相手となるクライアントアプリケーションを特定する（ステップ272）。そして、その送信するデータ

を送信データ保持部34に書き込むことで保持した後（ステップ273）、特定したクライアントアプリケーションへ送信する（ステップ274、275）。送信するデータのフォーマットは、図7と同じでよいが、セッションIDを必ずしも付加する必要はない。

【0029】図10において、クライアント10の通信処理部13は、サーバ30から送られてきたデータを受信すると（ステップ151）、実行中の特定のアプリケーションにデータを渡す（ステップ155）。そして、受信したデータをそのまま受信データ情報保持部15に書き込む（ステップ156）。なお、前回のデータ受信処理において受信データ情報保持部15に保持したデータが存在すれば、それを消去する。この処理を終了すると、正常にデータを受信した旨を表す受信確認応答をサーバ30へ送出する（ステップ157）。受信確認応答メッセージのデータフォーマットは、図8と同じである。

【0030】サーバ30の通信処理部33は、クライアント10から送られてきた受信確認応答を受け取ることによってデータ送信処理が正常に終了したことを確認すると（ステップ279、280）、送信データ情報保持部34に一時保持しておいたデータを消去する（ステップ281）。このようにして、サーバアプリケーションから送出されたデータは、特定のクライアントアプリケーションに送られる。

【0031】アプリケーション間のデータのやり取りが完了して通信を終了する場合、クライアントアプリケーションは、その切断要求にセッションIDを付加して送出する。通信処理部13は、このセッションIDが付加された切断要求データをサーバ30へ送信する（ステップ100、131）。

【0032】サーバ30において、通信処理部33は、受信データに含まれているセッションIDにより通信管理テーブル40を検索して通信相手となっていたサーバアプリケーションを特定し（ステップ231）、その実行を終了し、又は自ら終了させる（ステップ232）。そして、通信が終了したそのアプリケーションの組のエントリの有効フラグを“N”に変更する（ステップ233）。なお、このとき、各回線制御部12、32は、アプリケーション間の通信路を切断する。

【0033】以上のようにして、アプリケーション間の通信を行うが、本実施の形態においては、セッションIDをデータに付加してデータ通信を行うことを特徴としている。

【0034】次に、データ通信中に通信回線5が切断されたとき及び回線が復旧したときの処理について説明する。なお、クライアント10又はサーバ30のいずれがデータ送信側又はデータ受信側となったとしても行われる処理は基本的にはほぼ同様なので、ここではクライアント10がサーバ30に対してデータを送信したときの

場合を例にして説明する。クライアント10がデータを送信して受信応答確認を受信するまでの間に通信回線5の切断が発生するタイミングとして、クライアント10のデータ送信後サーバ30のデータ受信前に発生する場合と、クライアント10が送信したデータをサーバ30が受信した後受信確認応答送信後クライアント10のデータ受信前に発生する場合とが考えられる。ここでは、まず、クライアント10のデータ送信後サーバ30のデータ受信前に回線断が発生した場合のデータ通信処理について説明する。

【0035】図5において、アプリケーション実行部11により実行されているアプリケーションからデータを受け取り、そのデータを送信データ情報保持部14に保持するとともにサーバ30へ送信するまでの通信処理部13における処理は、上記と同じである(ステップ141~144)。ここで、データを送信したものの受信確認応答受信前に回線断による通信エラーが発生したとする。通信処理部13は、回線が切れたことを回線制御部12からの通知を受けることで知ることができるが、回線断がサーバ30によるデータ受信後に発生したのか、それともデータ受信後受信確認応答送出後に発生したのかの判別ができない。そこで、通信処理部13は、回線断による通信エラーが発生したとき(ステップ146)又はタイムアウトにより受信確認応答を正常に受信できなかったとき(ステップ147, 148)、その後回線が復旧したときに先ほどの送信したデータを再送するが、本実施の形態においては、送信データ情報保持部14に一時保持したデータを取り出してサーバ30へ自動再送することになる(ステップ143, 145)。これにより、データ送信要求をしたクライアントアプリケーションに回線断を知らせることなくデータの再送を行うことができるので、当該アプリケーションに回線断並びにその復旧処理による影響を及ぼさないで済む。なお、通信処理部13は、回線が復旧した旨を回線制御部12から送られてくることにより知ることができる。

【0036】ところで、サーバ30の通信処理部33は、通信回線5が切断したという回線制御部32からの通知を受け取ると(ステップ200)、通信管理テーブル40において“Y”となっている全ての有効フラグを回線断が発生したことを示すための“E”に変更する(ステップ241)。

【0037】回線復旧後、サーバ30の通信処理部33は、クライアント10から通信回線5を経由して送られてきたデータを受け取るようになるが(ステップ261)、ここでの処理ではクライアント10のデータ送信後サーバ30のデータ受信前に回線断が発生しているので、ここで受信したデータは、再送時のデータである。通信処理部33は、受信データに含まれているセッションIDにより通信管理テーブル40を検索することによってサーバアプリケーションを特定する(ステップ26

2)。ここで、通信処理部33は、通信管理テーブル40の該当するエントリの有効フラグを参照して、及び回線制御部32からの通知により回線復旧後の処理であることを認識することができるので(ステップ263)、有効フラグ“E”を“Y”に変更した後(ステップ264)、受信したデータと受信データ情報保持部35に保持されているデータとを比較する(ステップ265)。再送前にクライアント10が送出した再送と同一のデータは、回線断により受信されていないはずであるから、この比較処理においてデータは一致しないはずである。従って、通信処理部33は、回線復旧後の受信データがクライアント10からまだ受け取っていないデータであると判断して、上記と同様に受信データをサーバアプリケーションに渡すとともに受信データ情報保持部35に書き込む(ステップ267, 268)。そして、正常にデータを受信した旨を表す受信確認応答をクライアント10へ送出する(ステップ269)。なお、回線復旧直後のデータ受信である旨をサーバアプリケーションにデータと共に知らせるようにしてもよい。

【0038】クライアント10の通信処理部13は、サーバ30から送られてきた受信確認応答を正常に受け取ると(ステップ147, 148)、送信データ情報保持部14に一時保持した送信データを消去する(ステップ149)。

【0039】次に、クライアント10が送信したデータをサーバ30が受信した後、サーバ30が送信した受信確認応答をクライアント10が受信する前に回線断が発生した場合のデータ通信処理について説明する。

【0040】アプリケーション実行部11により実行されているアプリケーションからデータを受け取り、そのデータを送信データ情報保持部14に保持するとともにサーバ30へ正常に送信するまでの通信処理部13における処理は、上記と同じである(ステップ141~144)。

【0041】一方、サーバ30の通信処理部33は、クライアント10から通信回線5を経由して送られてきたデータを受け取ると(ステップ261)、その受信データをセッションIDにより特定したサーバアプリケーションに渡すとともに(ステップ267)、受信データ情報保持部35に書き込み(ステップ268)、その後、受信確認応答をクライアント10へ送出する(ステップ269)。ここまでの処理は、最初に説明したデータ通信が正常に終了した場合の処理と同じである。

【0042】ここで、サーバ30から発せられた受信確認応答をクライアント10が受け取る前に回線断が発生し、その後復旧したとする。このとき、通信処理部13は、当然ながら受信確認応答を受け取っていないが、これは、回線断がサーバ30によるデータ受信後に発生したのか、それともデータ受信後受信確認応答送出後に発生したのかの判別ができない。そこで、通信処理部13

は、回線断による通信エラーが発生したとき（ステップ146）又はタイムアウトにより受信確認応答を正常に受信できなかったとき（ステップ147、148）、回線が復旧したことを確認した後、送信データ情報保持部14に一時保持したデータを取り出してサーバ30に再送することになる（ステップ143、145）。

【0043】サーバ30の通信処理部33は、クライアント10から送られてきたデータを受け取る（ステップ261）。ここで受信したデータは、受信確認応答送出後に発生した回線断の後に受信したデータであり、再送時のデータである。通信処理部33は、受信データに含まれているセッションIDにより通信管理テーブル40を検索することによってサーバアプリケーションを特定する（ステップ262）。ここで、通信処理部33は、通信管理テーブル40の該当するエントリの有効フラグを参照して、及び回線制御部32からの通知により回線復旧後の処理であることを認識することができるので（ステップ263）、有効フラグ“E”を“Y”に変更した後（ステップ264）、受信したデータと受信データ情報保持部35に保持されているデータとを比較する（ステップ265）。

【0044】ところで、回線復旧後に受信したのと同じデータは、前述したように、回線断前にすでに受信され、サーバアプリケーションに渡され、かつ受信データ情報保持部35にすでに書き込まれている。従って、比較するデータの内容は一致することになるので、通信処理部33は、受信データをサーバアプリケーションへ渡す処理（ステップ267）及び受信データ情報保持部35へ書き込む処理（ステップ268）を行わずに受信確認応答の送出のみを行うことになる（ステップ269）。このように、通常のデータ受信処理において受信データ情報保持部35に受信データを一時保持しておき、回線復旧後における処理において上記比較処理を行うことで、データが再送されてきたとしてもアプリケーションに同じデータを二度渡すことを防止することができる。また、回線断が発生したとしてもデータ通信を自動的に再開することができるので、アプリケーションに回線断を知らせる必要もなく、回線断並びのその復旧処理による影響を及ぼさずに済む。

【0045】クライアント10の通信処理部13は、サーバ30から送られてきた受信確認応答を正常に受け取ると（ステップ147、148）、送信データ情報保持部14に一時保持した送信データを消去する（ステップ149）。

【0046】以上のように、本実施の形態によれば、回線断がデータ送信時あるいは受信確認応答時に発生したとしても回線復旧後にアプリケーションに負荷をかけることなくデータの再送を行うことができるので、回線断後におけるデータ通信処理を自動的に再開することができる。これにより、データの送信並びに受信をする各ア

プリケーションに回線断に対する復旧、再送等の処理を含ませる必要がなくなる。

【0047】また、本実施の形態においては、セッションIDを用いて通信相手を特定しているため、サーバアプリケーションを再起動し直して処理を最初からやり直す必要もなく、回線断発生時に中断したところから処理を再開させることができる。すなわち、通信路が切断された各アプリケーションは、回線断による通信エラーが発生したとしても通信回線5が回復するまでの間、処理を途中で終了させずに待機していればよい。そして、回線が復旧したとき、回線断前の相手と改めてデータ通信を再開することになるが、前述したようにデータ送信中に回線断が発生していれば、データの再送を自動的に行うことになる。回線復旧時、サーバ30において待機中のサーバアプリケーションが複数存在していても、本実施の形態ではセッションIDを用いて通信相手を特定することによってクライアントアプリケーションと回線断前に通信をしていたサーバアプリケーションを待機中の中から一意に特定することができる。そして、回線断発生時に中断したところから処理を再開すればよい。これは、トランザクション処理を行うサーバアプリケーションにとっては、回線断前に行った処理を無駄にせず済むので非常に効果的である。

【0048】また、送信側となるクライアント10においては、送信データを一時保持するようにしたので、送信元のクライアントアプリケーションから再度送信すべきデータを送ってもらうことなく回線復旧後におけるデータ再送処理を行うことができる。また、受信確認応答受信後に一時保持した送信データを消去するようにしたので、保持するための無駄な容量を使用しないで済む。特に、本実施の形態では、送信データのフォーマットのまま保持するようにしたので、再送の際に余計な変換処理等を行わないで済む。

【0049】一方、受信側となるサーバ30においては、受信データ情報として受信データをそのまま一時保持するようにし、回線復旧後にはデータ再送によって受信したデータを保持したデータと比較するようにしたので、同じデータをサーバアプリケーションに再度渡すことがない。また、新たに受信データを保持する際、前回のデータ受信時に保持したデータを消去するようにしたので、保持するための無駄な容量を使用しないで済む。

【0050】サーバ30からクライアント10へのデータ送信時に回線断が発生したときの処理は、クライアント10がサーバ30に対してデータを送信したときとほぼ同様である。ただ、サーバ30に設けられている通信管理テーブル40へのアクセス、特に回線復旧直後のデータ送信時に、データ通信を行う相互のアプリケーションの組に該当する有効フラグを“E”から“Y”に変更する処理（ステップ276）が含まれることが異なる。

【0051】なお、通信処理部13、33は、データを送信してから受信確認応答を受信するまでの間に様々なタイミングで回線断を認識することになるため、回線断を図5に示したステップ146からステップ148又は図9に示したステップ278からステップ280と異なる手順で認識するようにしてもよい。この処理手順は、本発明の設計事項の範囲内である。

【0052】上記各実施の形態においては、クライアント・サーバシステムを例にして本発明に係るデータ通信システムを説明したが、コンピュータを接続する通信線が切断される可能性のある様々な形態のデータ通信システムに適用できることはいうまでもない。また、各実施の形態では、1台のクライアント10のみの例で説明したが、送受信されるデータにクライアント10又はアプリケーションを識別するための情報(MACアドレス、IPアドレス、アプリケーション名等)を付加することによって複数のクライアント10を接続したシステム構成においても容易に適用することができる。

【0053】

【発明の効果】本発明によれば、受信データを一時保持するようにし、その保持したデータと回線断直後に送られてきたデータとを比較するようにしたので、アプリケーションに同一のデータを二度送信することを防止することができる。

【0054】また、送信データを一時保持し、データ通信が正常に終了しなかったときにその一時保持したデータを再送するようにしたので、回線断が発生してもデータ通信を行っていたアプリケーションに回線断に基づく復旧処理等をさせることなくデータ通信を再開することができる。

【0055】また、通信回線を介してデータ通信を行う相互のアプリケーションの組に組織別情報を割り当て、データを送信する際にはこの組織別情報を利用して通信相手を特定するようにしたので、通信回線が切断され復旧したとき、回線断前に通信をしていたアプリケーションを一意に特定することができる。このため、アプリケーション間で回線断時から処理を再開することが容易に

できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係るデータ通信システムの一実施の形態を示した全体構成図である。

【図2】 本実施の形態における通信管理テーブルの構成例を示した図である。

【図3】 本実施の形態においてクライアント側の通信処理部における処理を示したフローチャートである。

【図4】 本実施の形態においてサーバ側の通信処理部における処理を示したフローチャートである。

【図5】 本実施の形態においてクライアント側の通信処理部におけるデータ送信処理を示したフローチャートである。

【図6】 本実施の形態においてサーバ側の通信処理部におけるデータ受信処理を示したフローチャートである。

【図7】 本実施の形態において送信するデータのフォーマットの例を示した図である。

【図8】 本実施の形態における受信確認応答のフォーマットの例を示した図である。

【図9】 本実施の形態においてサーバ側の通信処理部におけるデータ送信処理を示したフローチャートである。

【図10】 本実施の形態においてクライアント側の通信処理部におけるデータ受信処理を示したフローチャートである。

【図11】 従来からあるデータ通信システムの一例を示したシステム構成図である。

【符号の説明】

5 通信回線、10 クライアント、11、31 アプリケーション実行部、12、32 回線制御部、13、33 通信処理部、14、34 送信データ情報保持部、15、35 受信データ情報保持部、16、36 送信処理部、17、37 受信処理部、38 組織別情報通知部、39 組織別情報管理部、40 通信管理テーブル。

【図2】

通信管理テーブル					
セッションID	有効フラグ	クライアントアプリケーション識別情報		サーバアプリケーション識別情報	
		MACアドレス	ソフトハンドル	サーバ名	ソフトハンドル
1	Y	00-11-22-33-44-55	1	ser-app1	2
2	N		0		0
3	Y	00-11-22-66-77-88	3	ser-app2	4
...
...

【図7】

送信データフォーマット

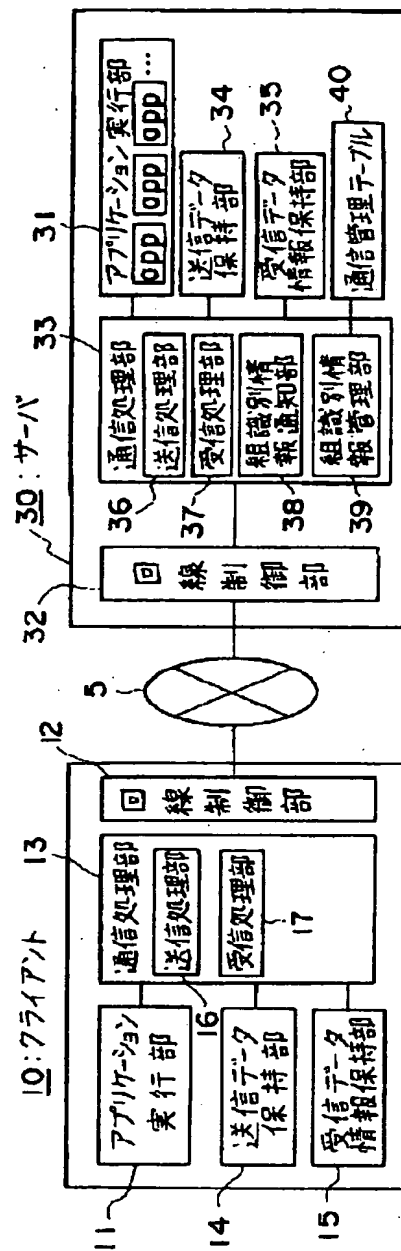
コマンド(送信)	セッションID	データ長	データ本体
----------	---------	------	-------

【図8】

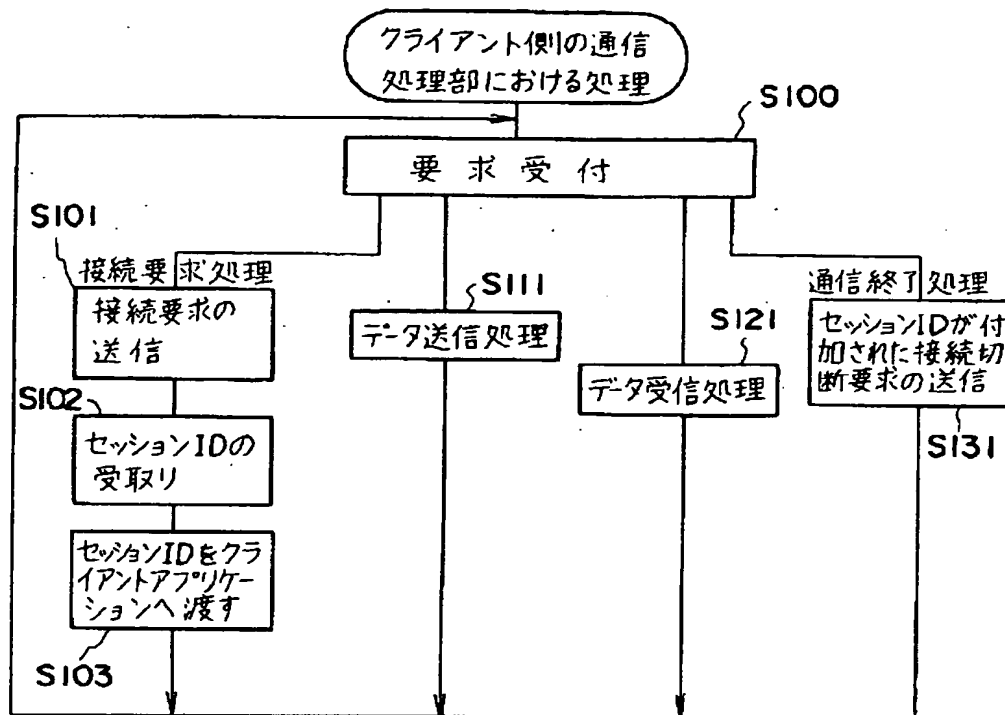
受信確認応答メッセージフォーマット

コマンド(受信確認応答)	セッションID
--------------	---------

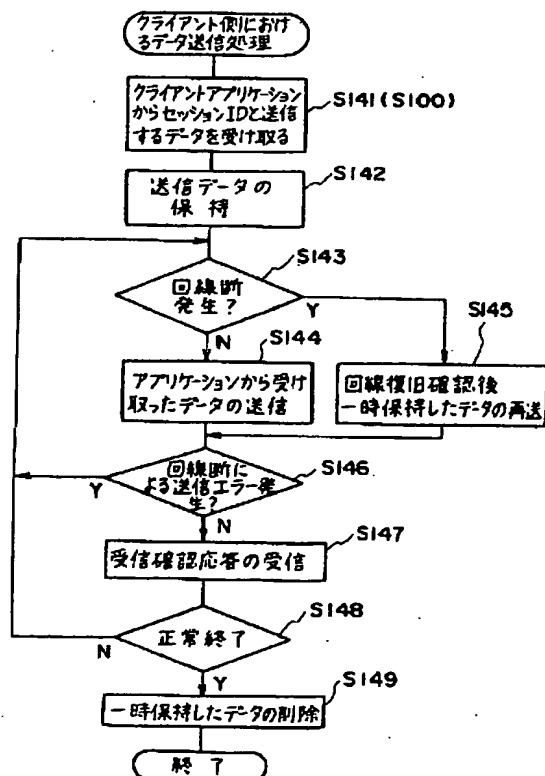
【図 1】



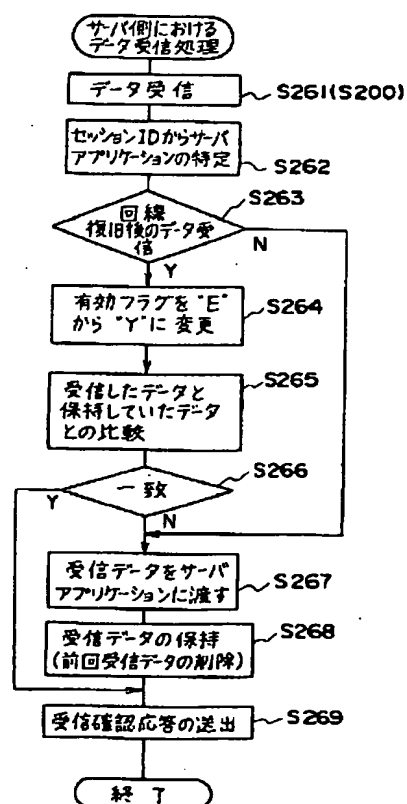
【図3】



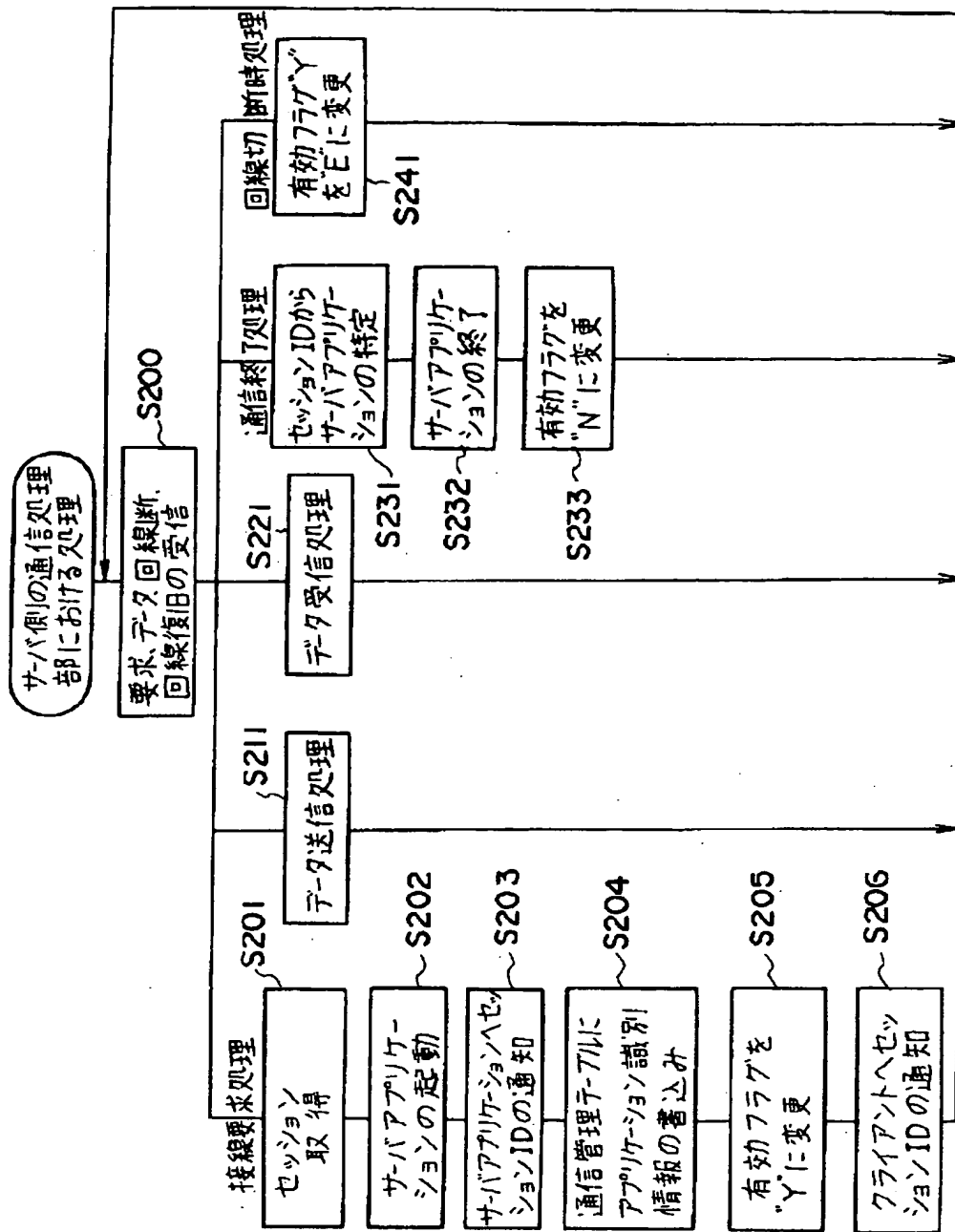
【図5】



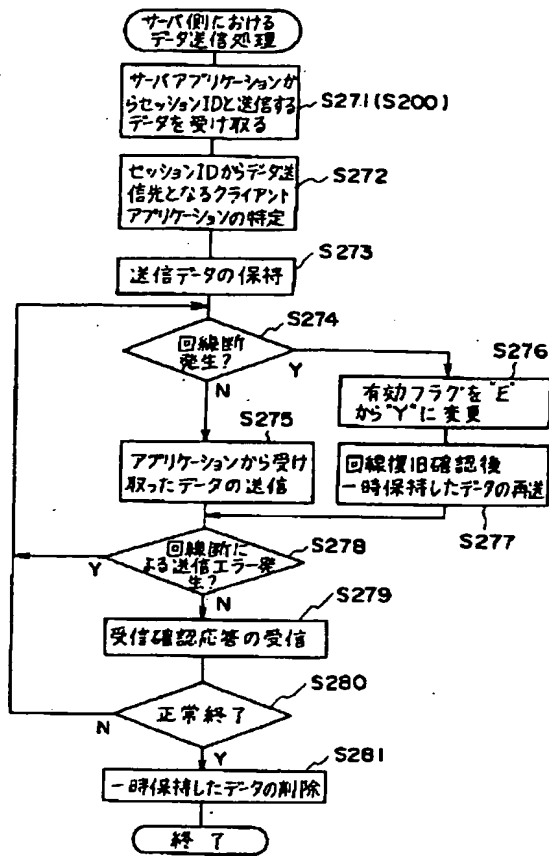
【図6】



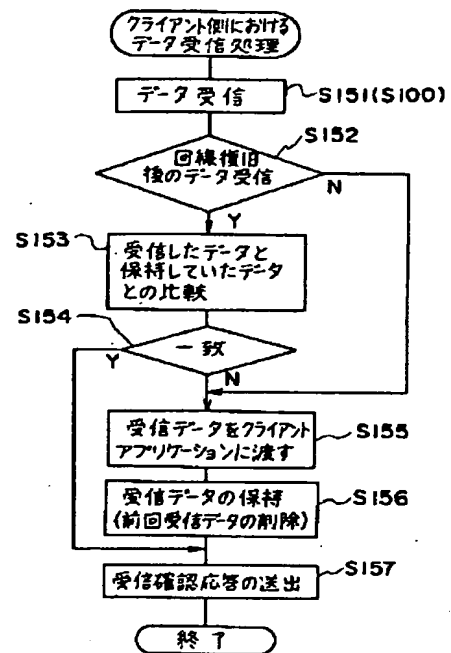
【図4】



【図 9】



【図 10】



【図 11】

